

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-281406

(43)Date of publication of application : 07.10.1992

(51)Int.Cl.

G02B 6/12

G02B 6/00

(21)Application number : 03-045051

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 11.03.1991

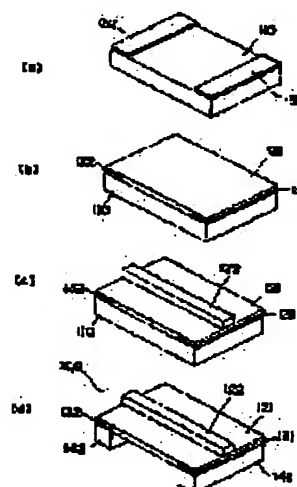
(72)Inventor : INAGAKI HIDEICHIRO
SHIMOKAWA FUSAO
MATSUURA TORU
HANAOKA YORIKO

(54) FLEXIBLE LIGHT WAVEGUIDE SUBSTRATE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture a flexible light waveguide substrate which can connect all of optical parts disposed with desired intervals and has excellent workability and economy.

CONSTITUTION: After an adhesion improving agent 131, 132 is applied on a part of a base substrate 110, a clad 121 comprising a soft polymer material is formed on the base substrate 110. Further a core 122 comprising a soft polymer material having higher refractive index than that of the clad 121 is formed, and then part of the base substrate 110 is removed except for reinforcing parts 141, 142.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-281406

(43) 公開日 平成4年(1992)10月7日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/12		A 7036-2K		
6/00	3 0 1	9017-2K		
6/12		M 7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-45051

(22) 出願日 平成3年(1991)3月11日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 稲垣 秀一郎

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 下川 房男

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 松浦 徹

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 光石 英俊 (外1名)

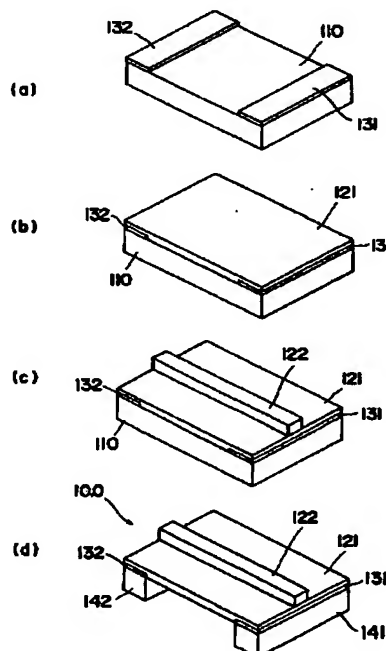
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブル光導波路基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 任意の間隔で並ぶ光部品を一括接続可能で、加工性、経済性に優れたフレキシブル光導波路基板とする。

【構成】 ベース基板110の一部に接着剤改良剤131、132を塗布した後、該ベース基板110上に柔軟な高分子材料からなるクラッド121及び該クラッド121より屈折率の大きい柔軟な高分子材料からコア122を形成し、次いで、ベース基板110の一部を補強部141、142として残して他部を除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リジッドで平坦なベース基板上に、柔軟な高分子材料からなるクラッド及び該クラッド上に設けられて屈折率が該クラッドより大きく柔軟な高分子材料からなるコア、並びに必要に応じて該コアを覆うよう設けられ屈折率が該コアより小さい柔軟な高分子材料からなる第二のクラッドを順次形成した後上記ベース基板を除去してなるフレキシブル光導波路基板であって、その一部には上記ベース基板の一部が残留して補強部として固着されていることを特徴とするフレキシブル光導波路基板。

【請求項2】 リジッドで平坦なベース基板上に柔軟な高分子材料からなるクラッドを形成すると共にこのクラッド上に屈折率が該クラッドより大きく柔軟な高分子材料からなるコアを形成し、さらに必要に応じて屈折率が該コアより小さく柔軟な高分子材料を該コアを覆う状態に設けた第二のクラッドを形成した後、上記ベース基板を除去するフレキシブル光導波路基板の製造方法において、上記ベース基板の一部に上記クラッドとの接着力を高める接着力改良剤を付着するか、上記ベース基板の他部に上記クラッドとの接着力を低下させる剥離剤を付着するか、又は上記ベース基板の一部に上記クラッドとの接着力を高める接着力改良剤を付着すると共に他部に上記クラッドとの接着力を低下させる剥離剤を付着するかした後上記クラッドを設けてベース基板の一部とクラッドとの接着力を他部とクラッドとの接着力より相対的に高め、その後、最後にベース基板の一部を残して他部を除去することを特徴とするフレキシブル光導波路基板の製造方法。

【請求項3】 請求項2において、ベース基板の一部と他部とが予め分離されていることを特徴とするフレキシブル光導波路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光通信装置等の内部において任意の光配線が可能なフレキシブル光導波路基板及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、光通信装置等の内部の光配線を任意に行い得るものとして、柔軟な高分子材料でコア及びクラッドを形成したフレキシブル光導波路基板が知られている。

【0003】 ここで、従来のリッジ形フレキシブル光導波路基板の一例を、その大まかな製造手順を示す図4を参照しながら説明する。図4に示すように、シリコン(Si)又はガラスからなり、リジッドで平坦なベース基板410上に、まず、柔軟な高分子材料からなるクラッド421をスピンコーティングなどの方法を用いて付着する(図4(a)～(b))。次に、クラッド421上に、該クラッド421より僅かに屈折率が高く柔軟な高

分子材料からなるコア422を形成する。このコア422は光配線のパターンを有するものであり、このパターンニングは、反応性イオン・エッチング(RIE)などの方法で行う(図4(c))。そして最後に、機械的な剥離、エッチングなどの方法でクラッド421からベース基板410を除去し、柔軟なクラッド421及びコア420からなるフレキシブル光導波路400を得る。

【0004】 また、図5には埋込み形フレキシブル光導波路基板の一例を示す。同図に示すように、この埋込み形フレキシブル光導波路基板500は、上述したリッジ形フレキシブル光導波路基板400と同様に、図示しないベース基板上にクラッド521、コア522を設け、さらに、このコア522より屈折率が低く柔軟な高分子材料を該コア522を覆うように設けて第二クラッド523を形成した後、図示しないベース基板を除去したものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述したような従来のフレキシブル光導波路基板には次のような問題がある。

【0006】 一般に、フレキシブル光導波路基板では柔軟性を得るためにベース基板をクラッドから除去する工程が必要となるので、クラッドとベース基板との接着力が低い方が望ましいと考えられていたが、コアのパターン形成等の加工工程において、ベース基板、クラッド及びコアに熱、機械、化学的なストレスが加わるため、ベース基板との接着力が低いクラッドを用いると、コア形成時にクラッドが剥離したり、コア形状の加工精度が劣化したりするという問題が発生する。

【0007】 また、従来のフレキシブル光導波路を任意の入出力部と接続する場合には、保持部材を後付けして用いる必要があり、フレキシブル光導波路基板を成端処理しなければならず、経済性、取扱性が悪く、実装密度も低くなるという問題がある。

【0008】 本発明はこのような事情に鑑み、任意の間隔で並ぶ光部品を一括接続可能で、加工性、経済性に優れたフレキシブル光導波路基板を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成する本発明に係るフレキシブル光導波路基板は、リジッドで平坦なベース基板上に、柔軟な高分子材料からなるクラッド及び該クラッド上に設けられて屈折率が該クラッドより大きく柔軟な高分子材料からなるコア、並びに必要に応じて該コアを覆うよう設けられ屈折率が該コアより小さい柔軟な高分子材料からなる第二のクラッドを順次形成した後上記ベース基板を除去してなるフレキシブル光導波路基板であって、その一部には上記ベース基板の一部が残留して補強部として固着されていることを特徴とし、また、その製造方法は、リジッドで平坦なベース基

板上に柔軟な高分子材料からなるクラッドを形成すると共にこのクラッド上に屈折率が該クラッドより大きく柔軟な高分子材料からなるコアを形成し、さらに必要に応じて屈折率が該コアより小さく柔軟な高分子材料を該コアを覆う状態に設けた第二のクラッドを形成した後、上記ベース基板を除去するフレキシブル光導波路基板の製造方法において、上記ベース基板の一部に上記クラッドとの接着力を高める接着力改良剤を付着するか、上記ベース基板の他部に上記クラッドとの接着力を低下させる剥離剤を付着するか、又は上記ベース基板の一部に上記クラッドとの接着力を高める接着力改良剤を付着すると共に他部に上記クラッドとの接着力を低下させる剥離剤を付着するかした後上記クラッドを設けてベース基板の一部とクラッドとの接着力を他部とクラッドとの接着力より相対的に高め、その後、最後にベース基板の一部を残して他部を除去することを特徴とする。

【0010】

【作用】リジッドなベース基板上に柔軟な高分子材料からなるクラッド、コア及び必要に応じて第二のクラッドを形成した後ベース基板を取り去る際に、ベース基板に接着力改良剤及び／又は剥離剤を付着しておくことによりベース基板の一部とクラッドとの接着力を他部とクラッドとの接着力より相対的に高めておき、ベース基板の他部のみを除去するようにする。かくて、製造性が改善され、コアの加工精度劣化等の問題も生じない。また、例えばこのように製造されたフレキシブル光導波路基板では、残留したベース基板の一部が保持部材、補強部材となり、取扱性に優れたものである。

【0011】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【0012】図1には一実施例に係るリッジ形フレキシブル光導波路基板及びその製造方法を示す。同図に示すように、リジッドで平坦な例えばシリコン製のベース基板110上に柔軟なポリイミド等の透光性高分子材料でクラッド121を形成する際、ベース基板110の両端部に予め接着力改良剤131、132を塗布しておく(図1(a))。ここで、接着力改良剤131、132は、ベース基板110及びクラッド121の双方に対し高い接着力を有する接着剤であり、これを付着した両端部においてはベース基板110とクラッド121との接着力が向上する。

【0013】次に、ベース基板110上にスピンコーティング等の方法でクラッド121を形成した(図1(b))後、該クラッド121より僅かに屈折率が高く柔軟なポリイミド等の透光性高分子材料をRIE等の光配線パターン形成法により設けて、コア122を形成する(図1(c))。そして、その後、ベース基板110の接着力改良剤131、132が付着された部分以外に対応する部分を除去することにより、フレキシブル光導波路基板100を得る(図1(d))。ここで、クラッド12

1が接着力改良剤131、132を介してベース基板110と高い接着力で固定されているので、図1(c)、(d)の工程においてクラッド121が剥離することがなく、コア122の形状等の加工精度、製造性を改善することができる。

【0014】このように形成されたフレキシブル光導波路基板100は、光の入出力端に、残留したベース基板からなる補強部141、142が固着されていたものである。これら補強部141、142は、フレキシブル光導波路基板100を補強するだけでなく、他の光部品等との接続時の保持機構等として使用できるため、従来のように、保持機構を後付けする必要がない。すなわち、従来のフレキシブル光導波路基板と比較して、経済性、取扱性、実装密度を向上することができるものである。

【0015】以上説明したように、接着力改良剤を用いるのは、ベース基板とクラッドとの接着力が低い場合に有効であり、接着力改良剤としては、上述したような接着剤の他、ベース基板の表面を改質して接着力を高めるもの等を用いることができる。

【0016】図2には他の実施例に係るリッジ形フレキシブル光導波路基板及びその製造方法を示す。同図に示すように、本実施例の場合、ベース基板210が予め三分割されており、表面に何も付着されていないベース基板210Aを、表面に接着力改良剤231、232が付着されているベース基板210B、210Cで両側から挟み込んだ状態で保持されている(図2(a))。ここで、接着力改良剤231、232は上述した実施例と同様な性質を有するものである。そして、このようなベース基板210上にクラッド221を形成し(図2(b))、また、クラッド221より僅かに屈折率が高く柔軟な高分子材料からなるコア222を形成し(図2(c))、さらに、接着力改良剤231、232が付着したベース基板210B、210Cを補強部241、242として残してベース基板210Aを除去してフレキシブル光導波路基板200とする各工程は上述した実施例と同様である。ここで、ベース基板210Aを除去工程では、予めベース基板210B、210Cと分離されているので、作業が非常に容易である。

【0017】このようにして製造されたフレキシブル光導波路基板200は、図1のフレキシブル光導波路基板100と同様なものであり、コア222の形状等の加工精度、製造性が改善される点も同様である。

【0018】図3には他の実施例に係るリッジ形フレキシブル光導波路基板及びその製造方法を示す。同図に示すように、本実施例ではベース基板310の両端部を除いた中央部分に剥離剤331を塗布する(図3(a))。ここで、剥離剤331は、少なくとも後で形成するクラッド321との接着力が低いもの、つまり、クラッド321との接着力が低いベース基板310との接着力は低くないもの、又はクラッド321及びベース基板31

0の両者に対しての接着力が低いものを用いる。また、剥離剤331は、上述した性質を有する高分子材料の他、ベース基板310の表面を改質して接着力を低下させるものなどを用いることができる。

【0019】そして、このようなベース基板310の上に、クラッド321を形成し(図3(b))、また、クラッド321より僅かに屈折率が高く柔軟な高分子材料からなるコア312を形成し(図3(c))、その後、剥離剤331が付着していない部分を補強部341、342として残して剥離剤331が付着している部分のベース基板310を除去して、フレキシブル光導波路基板300とする(図3(d))のは上述した実施例と同様である。

【0020】本実施例では、クラッド321がベース基板310の両端部で良好に接着されているので、コア322形成時に加工精度等が低下することがなく、また、剥離剤331が塗布されているのでベース基板310の中央部分の除去も作業性よく行うことができる。また、本実施例の製造方法は、ベース基板とクラッドとの接着

力が高い場合に有効である。さらに、剥離剤を用いる場合、残りの部分に併せて接着力改良剤を用いることもできる。なお、この場合、図2に示すように、ベース基板を予め三分割しておき、剥離剤331を塗布したベース基板を塗布していないベース基板で挟持しておくことにより、製造性をさらに改善することができる。

【0021】以上説明した各実施例ではリッジ形フレキシブル光導波路基板を例としたが、必要に応じて埋込み型光導波路構造にしても良いことは言うまでもない。また、コアの本数、ピッチを変えたり、光導波路構造の最適化(例えば、曲がり光導波路の採用)することにより、任意の光配線パターンを有するフレキシブル光導波路基板を実現することができる。さらに、本発明のフレキシブル光導波路基板では基板の端面を切り出す時に、全ての導波路の成端処理を一括して行えることは言うまでもない。また、上述した第1および第3の実施例において、補強部241、242、341、342を全て除

去するようにすると、従来のフレキシブル光導波路の製造において、加工精度、製造性を改善できるのは言うまでもない。さらに、上述した実施例では、補強部として残すベース基板の一部を出力側両端部としたが、勿論これに限定されるものではなく、用途に応じ、例えば中央部に補強部としてベース基板を残してもよい。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、クラッドとベース基板の付着力を改善することにより、コア形状等の加工精度を向上することができ、かつ、製造性も改善できる。また、ベース基板を除去する際に、その一部をクラッドと一体化して残すことができるため、フレキシブル光導波路を補強することができる。さらに、補強部は接続時の保持機構等としても使用できるため、フレキシブル光導波路の操作性、実装密度を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例に係るフレキシブル光導波路基板及びその製造工程を示す説明図である。

【図2】他の実施例に係るフレキシブル光導波路基板及びその製造工程を示す説明図である。

【図3】他の実施例に係るフレキシブル光導波路基板及びその製造工程を示す説明図である。

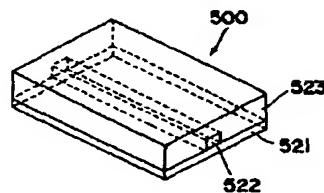
【図4】従来技術に係るフレキシブル光導波路基板及びその製造工程を示す説明図である。

【図5】従来技術に係る他のフレキシブル光導波路基板を示す説明図である。

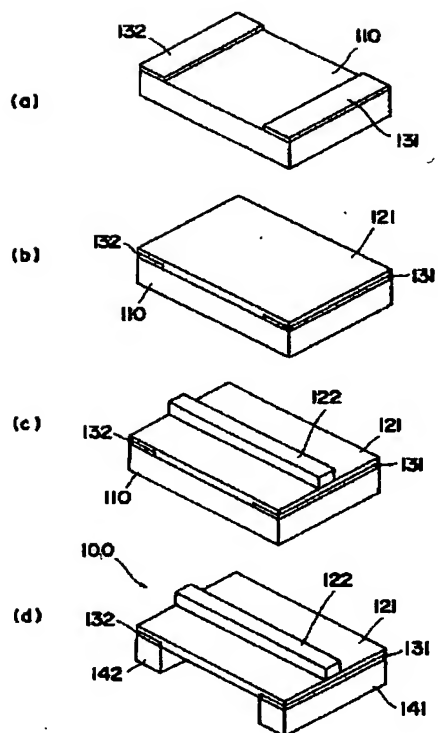
【符号の説明】

100, 200, 300 フレキシブル光導波路基板
110, 210, 310 ベース基板
121, 221, 321 クラッド
122, 222, 322 コア
131, 132, 231, 232 接着力改良剤
331 剥離剤
141, 142, 241, 242, 341, 342 補強部

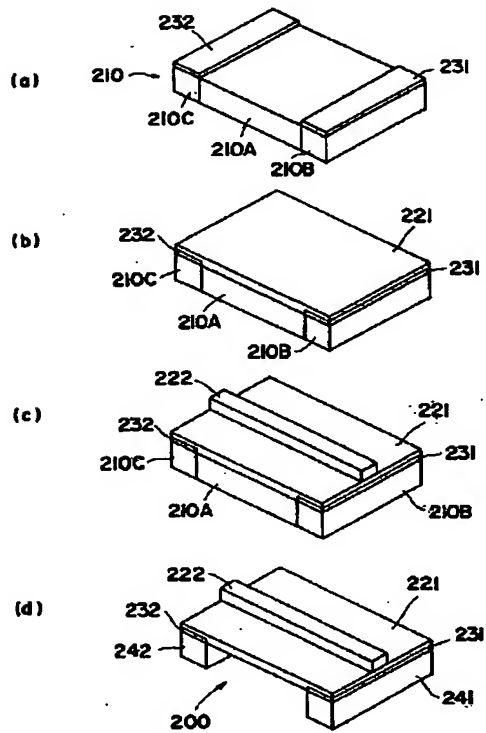
【図5】



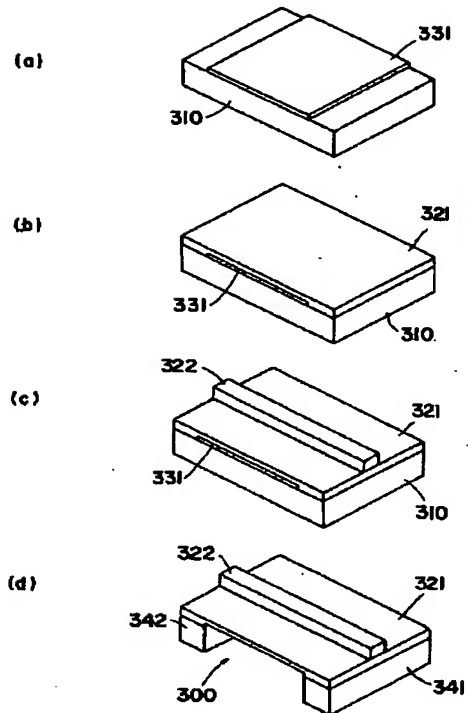
【図1】



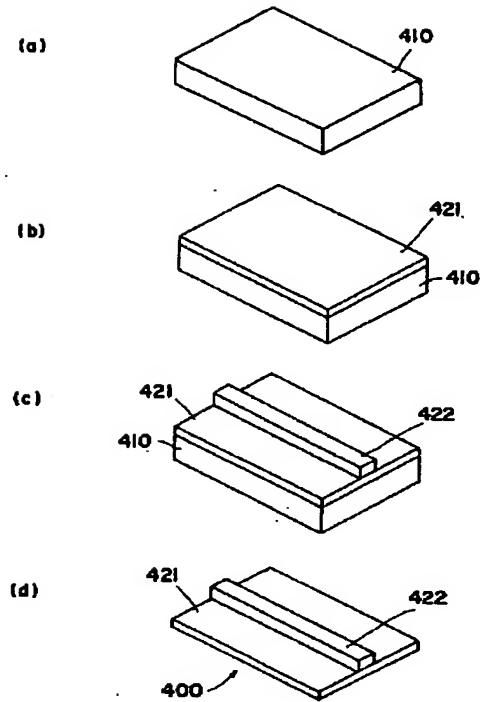
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 花岡 頼子
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内